Aus dem pharmakologischen
und medizin.-chem. Institut der Universität Bern
(Direktor: Prof. Dr. *Emil Bürgi*)

Untersuchung über die Permeabilität der menschlichen Haut für den Schwefelwasserstoff der Quelle von Schinznach-Bad

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doctor medicinae
der Universität Bern

vorgelegt von
Herold Jenzer
von Thunstetten (Bern)

Hallwag Bern 1944

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Emil Bürgi von der Med. Fakultät zum Druck als Dissertation genehmigt.

Bern, den 10. Februar 1943.

Der Dekan der Med. Fakultät:
Prof. von Muralt

Untersuchung über die Permeabilität der menschlichen Haut für den Schwefelwasserstoff der Quelle von Schinznach-Bad

Von *Herold Jenzer.*

Auf dem pharmakologischen Institut der Hochschule Bern wurde die Aufnahme des *Schwefelwasserstoffes durch die Haut* hindurch zum erstenmal klar bewiesen.* Für diese Versuche diente eine Lösung des Gases in destilliertem Wasser. Es war nun von Interesse, festzustellen, inwiefern und in welcher Menge der in natürlichen Schwefelbädern vorhandene Schwefelwasserstoff ebenfalls durch die Haut hindurchgeht. Dass die Haut für ihn permeabel sei, war freilich a priori anzunehmen. Dagegen stand nicht fest, bis zu welchem Grade die in solchen natürlichen Wässern sonst noch vorhandenen Stoffe, vor allem aus die Salze, diese Aufnahme beeinflussen würden. Ich habe mich nun mit der Aufgabe beschäftigt, die Permeabilität des Schwefelwasserstoffes aus dem *Schinznacher Badewasser* festzustellen.

Das Schinznacher Badewasser hat die folgende Zusammensetzung:

* Gerhard Schmid, Arch. Int. de Pharmacodynamie et de Thérapie, LV 318 (1937).

UNIV.
BERN

In 1 kg sind enthalten:

Feste Bestandteile	2,966
Natriumbromid	0,001
Natriumjodid	0,00003
Natriumhydrosulfid.	0,061
Natriumsulfat	0,102
Kalziumhydroarseniat	0,0003
Kalziumsulfat	1,237
Magnesiumsulfat	0,153
Magnesiumbikarbonat.	0,344
Freie Kohlensäure	0,082
= 41,69 cm^3 bei 0° und 760 mm	
Freier Schwefelwasserstoff . .	0,049
= 52,06 cm^3 bei 0° und 760 mm	

Temperatur: 33° C, Radioaktivität: 4,52 M. E.

Das Schwefelwasser wurde in dem von Bürgi konstruierten Rezipienten auf die Haut gebracht. Dieses schon oft des genaueren geschilderte, halbkugelige Gefäss ist auf der einen Seite offen und mit einem breiten Rande versehen, der vermittelst eines geeigneten, undurchlässigen Bindemittels auf die Haut geklebt wird. Gefüllt und entleert wird es, nachdem es aufgeklebt wurde, von dem halbkugeligen Teile her durch zwei mit Hähnen versehene Glasrohre, an die Schläuche gebunden sind. Die hiebei zu beachtenden Vorsichtsmassregeln sind ebenfalls schon oft geschildert worden und leicht zu erfüllen. Die Dichtigkeit des auf die Haut geklebten Randes lässt sich bei Schwefelwasserstoffversuchen mit Sicherheit nachweisen. Der Gehalt des Badewassers an H_2S wurde vor Auflegen des Apparates und nach der Applikation festgestellt, und aus der Differenz ergab sich die von der Haut aufgenomme Menge. Der Apparat verhinderte ein Einatmen des Schwefelwasserstoffes aus dem zur Untersuchung verwendeten Schinznacherwasser mit Sicherheit, und da wir die aufgenommene Menge H_2S, wie erwähnt, aus der Differenz des H_2S-Gehaltes in dem Rezipienteninhalt vor und nach dem Versuch ermittelten, war es für die von uns zu lösende Frage nicht einmal von Belang, ob der untersuchte Patient das Gas ausserdem noch einatmete.

Die Versuche wurden sämtliche mit dem Quellwasser, wie es aus dem Trinkbrunnen fliesst, gemacht. Der Schwefel-

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

wasserstoffgehalt der Quelle weist Schwankungen auf zwischen 0,032 ‰ und 0,045‰. Zu den Versuchen verwendete ich zwei Glasglocken, die je 40 ccm und 140 ccm fassten.

Zu den Titrationen verwendete ich 3 ccm Jodlösung (n/100), 10 ccm der Schwefelwasserstofflösung und titrierte dann mit Natriumthiosulfatlösung (n/100) den Rest der nicht reduzierten Jodlösung zurück.

Meine Ergebnisse waren die folgenden:

18. 9. 40.

I. **1. Versuch:**

Versuchsperson H. H. m. 22j. 140 ccm, Glasglocke. li. Oberschenkel. Dauer: 1 Std. Hat erst einmal gebadet.

Anfangskonzentration: 2,17 ccm n/100 Jod entspr. 0,037‰ = 5,18 mg H_2S

Schlusskonzentration: 1,93 ccm, entspr. 0,033‰ = 4,61 mg H_2S

resorb. = 0,57 mg = 11% H_2S

2. Versuch: 26. 9. 40. Der Versuch wurde wieder am linken Oberschenkel durchgeführt.

Anfangskonzentration:	2,49 ccm =	0,042 ‰ =	5,88 mg
Schlusskonzentration:	2,27 ccm =	0,039 ‰ =	5,46 mg
		resorb. =	0,42 mg
		=	7,1%

3. Versuch: (Patient hat 9mal gebadet.)
28. 9. 40. Gleiche Bedingungen.

Anfangskonzentration:	2,21 ccm =	0,037‰ =	5,18 mg
Schlusskonzentration:	2,00 ccm =	0,034‰ =	4,76 mg
		resorb. =	0,42 mg
		=	8,1%

4. Versuch: 5. 10. 40. Gleiche Bedingungen.

Anfangskonzentration:	2,02 ccm =	0,034‰ =	4,76 mg
Schlusskonzentration:	1,81 ccm =	0,031‰ =	4,31 mg
		resorb. =	0,45 mg
		=	9,4%

II. **Versuchsperson F. S. w. 48j.** 140 ccm. Glasglocke. Linker Oberschenkel; Patient hat noch nie gebadet.

18. 9. 40. 1. Versuch:

Anfangskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 5,46 mg
Schlusskonzentration:	2,00 ccm	=	0,034‰	= 4,76 mg
			resorb.	= 0,70 mg
				= **12,8%**

2. Versuch:
Mit 40 ccm. Glocke, Innenseite linker Oberarm. **27. 9. 40.**

Anfangskonzentration:	2,42 ccm	=	0,041‰	= 1,64 mg
Schlusskonzentration:	2,19 ccm	=	0,037‰	= 1,48 mg
			resorb.	= 0,16 mg
				= **9,9%**

3. Versuch: Gleiche Bedingungen. **5. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,02 ccm	=	0,34 ‰	= 1,36 mg
Schlusskonzentration:	1,88 ccm	=	0,32 ‰	= 1,28 mg
			resorb.	= 0,08 mg
				= **5,8%**

III. **Versuchsperson H. D. m. 24j.,** linker Oberarm, innen, 40 ccm. Glocke. Seit 6 Wochen Badekur.
20. 9. 40. 1. Versuch:

Anfangskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 1,56 mg
Schlusskonzentration:	1,97 ccm	=	0,034‰	= 1,36 mg
			resorb.	= 0,20 mg
				= **12,8%**

2. Versuch: 140 ccm. Glocke, rechter Oberschenkel, innen. **21. 9. 40.**

Anfangskonzentration:	2,17 ccm	=	0,037‰	= 5,18 mg
Schlusskonzentration:	1,85 ccm	=	0,031‰	= 4,40 mg
			resorb.	= 0,78 mg
				= **15,5%**

VI. **Versuchsperson Fr. M. w. 56j.,** linker Oberschenkel, 140 ccm. Glocke. Noch nie gebadet. **20. 9. 40. 1. Versuch:**

Anfangskonzentration:	2,40 ccm	=	0,041‰	= 5,74 mg
Schlusskonzentration:	2,10 ccm	=	0,037‰	= 5,00 mg
			resorb.	= 0,74 mg
				= **12,9%**

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **27. 9. 40.**

Anfangskonzentration:	2,42 ccm	=	0,041‰	= 5,74 mg
Schlusskonzentration:	2,20 ccm	=	0,037‰	= 5,24 mg
			resorb.	= 0,50 mg
				= **8,7%**

3. Versuch: Dieselben Bedingungen (2 Tage nicht gebadet). **7. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,58 ccm	= 0,044‰	= 6,16 mg
Schlusskonzentration:	2,36 ccm	= 0,040‰	= 5,60 mg
		resorb.	= 0,56 mg
			= **9,0%**

V. **Versuchsperson H. S. m. 29j.,** linker Oberarm innen, 40 ccm. Glocke. Noch nie gebadet.

1. Versuch: 20. 9. 40.

Anfangskonzentration:	2,40 ccm	= 0,041‰	= 1,63 mg
Schlusskonzentration:	2,06 ccm	= 0,035‰	= 1,40 mg
		resorb.	= 0,23 mg
			= **14,1%**

2. Versuch: linker Oberschenkel. 1mal gebadet, 140 ccm. Glocke. **21. 9. 40.**

Anfangskonzentration:	2,41 ccm	= 0,041‰	= 5,74 mg
Schlusskonzentration:	2,22 ccm	= 0,037‰	= 5,29 mg
		resorb.	= 0,45 mg
			= 7,8%

3. Versuch: Gleiche Bedingungen. **1. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,20 ccm	= 0,037‰	= 5,24 mg
Schlusskonzentration:	2,02 ccm	= 0,034‰	= 4,81 mg
		resorb.	= 0,43 mg
			= 8,2%

4. Versuch: Gleiche Bedingungen (2 Tage nicht gebadet). **7. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,56 ccm	= 0,043‰	= 6,09 mg
Schlusskonzentration:	2,22 ccm	= 0,038‰	= 5,28 mg
		resorb.	= 0,81 mg
			= **13,3%**

5. Versuch: Gleiche Bedingungen (tags zuvor gebadet). **8. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,51 ccm	= 0,043‰	= 6,09 mg
Schlusskonzentration:	2,32 ccm	= 0,039‰	= 5,52 mg
		resorb.	= 0,57 mg
			= 8,8%

VI. **Versuchsperson A. H. m. 29j.,** rechter Oberarm innen. Noch nie gebadet. 40 ccm. Glocke (hatte 1935 eine erste Badekur).

23. 9. 40. 1. Versuch:

Anfangskonzentration:	2,65 ccm	=	0,045‰	= 1,80 mg
Schlusskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 1,56 mg
			resorb.	= 0,24 mg
				= **13,2%**

2. Versuch: linker Oberschenkel, 140 ccm. Glocke. **30. 9. 40.**

Anfangskonzentration:	2,31 ccm	=	0,039‰	= 5,46 mg
Schlusskonzentration:	2,05 ccm	=	0,035‰	= 4,87 mg
			resorb.	= 0,59 mg
				= **10,8%**

3. Versuch: Gleiche Bedingungen: **7. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,05 ccm	=	0,035‰	= 4,87 mg
Schlusskonzentration:	1,90 ccm	=	0,033‰	= 4,59 mg
			resorb.	= 0,28 mg
				= **5,7%**

VII. **Versuchsperson H. A. m. 54j.** Hatte vorher in Bern 8 Wochen lang Schwefelbäder, jeden 2. Tag. Badekur in Schinznach 1933, seither nie mehr. Haut hyperämisch gerötet. Patient zeigt auch im übrigen sehr empfindliche Haut.

23. 9. 40. 1. Versuch:

Anfangskonzentration:	2,65 ccm	=	0,045‰	= 6,30 mg
Schlusskonzentration:	2,43 ccm	=	0,041‰	= 5,78 mg
			resorb.	= 0,52 mg
				= **8,2%**

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **1. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,02 ccm	=	0,034‰	= 4,76 mg
Schlusskonzentration:	1,80 ccm	=	0,031‰	= 4,28 mg
			resorb.	= 0,48 mg
				= **10,0%**

3. Versuch: Gleiche Bedingungen. **8. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,42 ccm	=	0,041‰	= 5,78 mg
Schlusskonzentration:	2,32 ccm	=	0,039‰	= 5,52 mg
			resorb.	= 0,26 mg
				= **4,4%**

VIII. **Versuchsperson Fr. B. w. 40j.** hat oft kalte Füsse, schlechte Blutzirkulation. Bekam im Sommer 1940 Schwefeleinspritzungen. Noch nie gebadet. 140 ccm. Glocke. Rechter Oberschenkel.

1. Versuch: 24. 9. 40.

Anfangskonzentration:	2,60 ccm	=	0,044‰	= 6,19 mg
Schlusskonzentration:	2,40 ccm	=	0,041‰	= 5,73 mg
			resorb.	= 0,46 mg
				= 7,4%

2. Versuch: 2. 10. 40.

Anfangskonzentration:	2,08 ccm	=	0,035‰	= 4,96 mg
Schlusskonzentration:	1,92 ccm	=	0,033‰	= 4,57 mg
			resorb.	= 0,39 mg
				= 7,7%

IX. **Versuchsperson W. W. m. 26j.** 40 ccm. Glocke, rechter Oberarm aussen. Noch nie gebadet.

1. Versuch: 24. 9. 40.

Anfangskonzentration:	2,60 ccm	=	0,044‰	= 1,76 mg
Schlusskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 1,56 mg
			resorb.	= 0,20 mg
				= 11,3%

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **2. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,08 ccm	=	0,035‰	= 1,42 mg
Schlusskonzentration:	1,82 ccm	=	0,031‰	= 1,24 mg
			resorb.	= 0,18 mg
				= 12,4%

3. Versuch: Gleiche Bedingungen. **7. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,05 ccm	=	0,035‰	= 1,39 mg
Schlusskonzentration:	1,84 ccm	=	0,031‰	= 1,25 mg
			resorb.	= 0,14 mg
				= 10,0%

X. **Versuchsperson F. J. w. 21j.,** linker Oberschenkel, 4mal gebadet. 140 ccm. Glocke. Machte schon im Frühling 1940 eine Kur.

1. Versuch: 24. 9. 40.

Anfangskonzentration:	2,42 ccm	=	0,041‰	= 5,74 mg
Schlusskonzentration:	2,20 ccm	=	0,037‰	= 5,24 mg
			resorb.	= 0,50 mg
				= 8,7%

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **4. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,50 ccm	=	0,042‰	= 5,95 mg
Schlusskonzentration:	2,33 ccm	=	0,040‰	= 5,54 mg
			resorb.	= 0,41 mg
				= 6,8%

XI. **Versuchsperson H. M. m. 27j.** 40 ccm. Glocke. Rechter Unterschenkel innen. 8mal gebadet.

1. Versuch: 25. 9. 40.

Anfangskonzentration:	2,58 ccm	=	0,044‰	= 1,76 mg
Schlusskonzentration:	2,26 ccm	=	0,039‰	= 1,58 mg
			resorb.	= 0,18 mg
				= **10,2%**

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **4. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,42 ccm	=	0,041‰	= 1,64 mg
Schlusskonzentration:	2,16 ccm	=	0,037‰	= 1,47 mg
			resorb.	= 0,17 mg
				= **10,4%**

3. Versuch: Gleiche Bedingungen. **8. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,51 ccm	=	0,043‰	= 1,70 mg
Schlusskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 1,56 mg
			resorb.	= 0,14 mg
				= **8,4%**

XII. **Versuchsperson W. H. m. 32j.,** linker Unterschenkel, 40 ccm. Glocke. Noch nie gebadet. Das Schwefelwasser wurde 45 Grad warm in die Glocke eingefüllt und weiter das Bein mit 2 Gummibettflaschen warm gehalten.

1. Versuch: 30. 9. 40.

Anfangskonzentration:	1,99 ccm	=	0,034‰	= 1,35 mg
Schlusskonzentration:	1,61 ccm	=	0,027‰	= 1,10 mg
			resorb.	= 0,25 mg
				= **21,1%**

2. Versuch: Gleiche Bedingungen.
8. 10. 40.

Anfangskonzentration:	1,93 ccm	=	0,033‰	= 1,31 mg
Schlusskonzentration:	1,66 ccm	=	0,028‰	= 1,13 mg
			resorb.	= 0,18 mg
				= **14,0%**

XIII. **Versuchsperson B. S. w. 76j.,** adipös. Noch nie gebadet. Linker Oberschenkel. 140 ccm. Glocke. **1. 10. 40.**

Anfangskonzentration	2,38 ccm	=	0,041‰	= 5,67 mg
Schlusskonzentration:	2,18 ccm	=	0,037‰	= 5,18 mg
			resorb.	= 0,49 mg
				= **8,5%**

XIV. **Versuchsperson G. F. w. 18j.,** linker Unterschenkel. Noch nie gebadet. 40 ccm. Glocke.

1. Versuch: 1. 10. 40.

Anfangskonzentration:	2,38 ccm	=	0,041‰	= 1,62 mg
Schlusskonzentration:	2,19 ccm	=	0,037‰	= 1,49 mg
			resorb.	= 0,13 mg
				= **8,0%**

2. Versuch: rechter Oberschenkel, 140 ccm. Glocke. Hier wurde das Schwefelwasser 43 Grad warm eingefüllt und das Bein vor und während des Versuches leicht massiert, um eine etwas bessere Zirkulation zu erreichen. **8. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	1,94 ccm	=	0,033‰	= 4,62 mg
Schlusskonzentration:	1,62 ccm	=	0,028‰	= 3,85 mg
			resorb.	= 0,77 mg
				= **16,6%**

XV. **Versuchsperson M. S. w. 23j.,** linker und rechter Oberschenkel gleichzeitig, mit 140 ccm. Glocke (warm eingefüllt) und 40 ccm. Glocke (kalt eingefüllt).
Warm: 37 Grad; kalt: 26 Grad.

a) kalt:

Anfangskonzentration:	2,41 ccm	=	0,041‰	= 1,64 mg
Schlusskonzentration:	2,17 ccm	=	0,037‰	= 1,52 mg
			resorb.	= 0,12 mg
b) warm:				= **7,3%**
Anfangskonzentration:	2,24 ccm	=	0,038‰	= 1,52 mg
Schlusskonzentration:	2,10 ccm	=	0,036‰	= 1,43 mg
			resorb.	= 0,09 mg
				= **6,5%**

XVI. **Versuchsperson: M. S. m. 52j.,** wie voriger Versuch gleichzeitig mit warmem und kaltem Schwefelwasser.

a) kalt:

Anfangskonzentration:	2,35 ccm	=	0,04‰	= 5,59 mg
Schlusskonzentration:	2,19 ccm	=	0,037‰	= 5,18 mg
			resorb.	= 0,41 mg
b) warm:				= **7,2%**
Anfangskonzentration:	2,11 ccm	=	0,036‰	= 5,04 mg
Schlusskonzentration:	1,94 ccm	=	0,033‰	= 4,62 mg
			resorb.	= 0,42 mg
				= **8,3%**

XVII. **Versuchsperson S. R. m. 62j.,** 23mal gebadet. Linker Unterschenkel, ödematös, Glanzhaut. 40 ccm. Glocke.

1. Versuch: 1. 10. 40.

Anfangskonzentration:	2,30 ccm	=	0,039‰	= 1,56 mg
Schlusskonzentration:	2,02 ccm	=	0,034‰	= 1,36 mg
			resorb.	= 0,20 mg
				= 12,7%

2. Versuch: Gleiche Bedingungen. **8. 10. 40.**

Anfangskonzentration:	2,17 ccm	=	0,037‰	= 1,48 mg
Schlusskonzentration:	1,98 ccm	=	0,034‰	= 1,35 mg
			resorb.	= 0,13 mg
				= 8,6%

XVIII. **Versuchsperson R. N. w. 76j.,** rechter Unterschenkel, (varikös) 5mal gebadet. 40 ccm. Glocke.

Anfangskonzentration:	2,00 ccm	=	0,034‰	= 1,36 mg
Schlusskonzentration:	1,85 ccm	=	0,031‰	= 1,26 mg
			resorb.	= 0,10 mg
				= 7,6%

Schon nach den Ergebnissen von Lehmann* war vorauszusehen, dass die in dem Wasser gelösten Salze die Penetration des Schwefelwasserstoffes etwas hemmen würden, da sie nach den Untersuchungen des genannten Autors diese Eigenschaft der Kohlensäure gegenüber besitzen und nicht wohl anzunehmen war, dass sich der Schwefelwasserstoff in dieser Hinsicht anders verhalten würde. Andererseits war es aber auch denkbar, dass die in der Schinznacherquelle enthaltene Kohlensäure die Penetration des Schwefelwasserstoffes durch die Haut fördern könnte, und man konnte a priori nicht wissen, welches von den beiden Momenten überwiegen würde. Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, wurden im ganzen 18 Patienten in mehrmals wiederholten Versuchen auf die Resorption des Schwefelwasserstoffes durch die Haut untersucht. Die Resultate waren immer positiv. Die resorbierten Mengen schwanken zwischen 4,4 und 21,1%. Im Durchschnitt betrugen sie etwa 10%. Von allgemeinem

* G. Lehmann: Ueber die Resorption von Kohlensäure aus Salzlösungen und von Salzlösungen selbst durch die Haut. Arch. Int. de Pharmacodynamie et de Thérapie, 55, 351.

Interesse war die Beobachtung, dass Patienten, welche Oedeme hatten, einen besonders hohen Resorptionswert aufwiesen. Das ist nun weiter nicht erklärlich, zeigt aber, dass pathologische Veränderungen in der Haut gelegentlich die Durchgängigkeit derselben vermehren; doch darf man das nicht verallgemeinern, da bei gewissen Veränderungen auch das Gegenteil beobachtet wird.

Die Applikation in 26° warmem Quellwasser war insofern ungünstig, als durch den Kältereiz eine nachweisbare Kontraktion der Kapillaren eintrat. Da die Versuche ausserdem im September und Oktober durchgeführt wurden, litten die Patienten häufig an der Kälte der Luft. Es mag wohl sein, dass die Resorption dadurch etwas behindert wurde, jedenfalls konnte bei Erwärmen des Wassers auf 45° eine gesteigerte Aufnahme nachgewiesen werden. Hierüber geben die Versuche XII, XIV und XV einige Anhaltspunkte. Bei Versuch XII sehen wir immerhin, dass bei einer Vorwärmung des Schinznacherwassers auf 45° die Resorption 21,1% betrug.

In Versuch XIV/2 wurde das Wasser auf 43° erwärmt und die Resorption betrug dementsprechend 16,6%, im Gegensatz zu XIV/1, bei dem aus dem nicht vorgewärmten Wasser nur 8,0% resorbiert wurden. Dagegen sehen wir wieder bei Versuch XV keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Applikation des 26° und 37° warmen Wassers. Aus diesen relativ wenigen Versuchen über die Vorerwärmung des Wassers und die dadurch veränderte Resorption geht jedenfalls hervor, dass die Wärme etwas ausmacht, wie das übrigens auch sonst für die Permeabilität der Haut bekannt ist, dass aber die etwas geringere Resorption von Schwefelwasserstoff aus dem Schinznacherwasser im Gegensatz zu derjenigen aus dest. Wasser nicht lediglich auf Wärmedifferenzen zurückzuführen ist, sondern dass eben doch der Salzgehalt des Schinznacherwassers, wie das für die Permeabilität der Haut bekannt ist, auf die Resorption von Gasen einen hemmenden Einfluss ausübt. Bei Versuch XV wurde gleichzeitig auf den linken Oberschenkel 26° warmes und auf den rechten 37° warmes Schinznacherwasser appliziert. Dabei war die Resorption in beiden Fällen gering und für das warme Wasser sogar noch etwas kleiner; 7,3% für das

kalte und 6,5% für das warme Wasser. Es ist aber in diesen Fällen schon möglich, dass sich die Gefässkontraktion auf der Seite, wo kaltes Wasser appliziert wurde, reflektorisch auch auf die andere Seite erstreckte. Immerhin ist diese Annahme hypothetischer Natur. Bei den Patienten, die schon mehrmals Schwefelbäder genommen hatten, ging die prozentuale Resorption etwas zurück. *Lehmann* hatte bei seinen Versuchen über die Penetration von in destilliertem Wasser gelöstem Schwefelwasserstoff eine Aufnahme von 17—34% gefunden, also eine beträchtlich höhere Resorption, als ich sie bei Verwendung des Schinznacherschwefelwassers konstatierte. Ich glaube nicht, dass der schon erwähnte Kältereiz daran vorwiegend schuld war, sondern, dass man ohne Zwang auch hier auf die penetrationshemmende Wirkung der in dem Schinznacherwasser vorhandenen Salze abstellen kann. Ich möchte nicht versäumen beizufügen, dass man in dieser prozentual geringeren Schwefelwasserstoff-Aufnahme keinen Nachteil zu erblicken braucht. Es ist, therapeutisch gesprochen, gegenwärtig noch unmöglich zu sagen, welche Menge den besten Effekt garantiert. Eine geringere Aufnahme kann ebensogut einen Vorteil darstellen, wie eine grössere. Die Hauptsache bleibt der Nachweis, dass eine Penetration überhaupt stattfindet. Diese Feststellung ist an sich von Wichtigkeit. Sie addiert sich im Schinznacher-Bad, wie natürlich auch in allen andern Schwefelbädern, zu der Aufnahme durch die Einatmung und dieses Verhalten kann selbstverständlich auf lokale Leiden, wobei namentlich an Haut- aber auch an Gelenkkrankheiten zu denken ist, von besonders starkem Einfluss sein.